

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-060211

(43)Date of publication of application : 28.02.1990

(51)Int.Cl. H03B 5/30  
G01R 31/00  
// H03H 3/10

(21)Application number : 63-212169

(71)Applicant : ALPS ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 25.08.1988

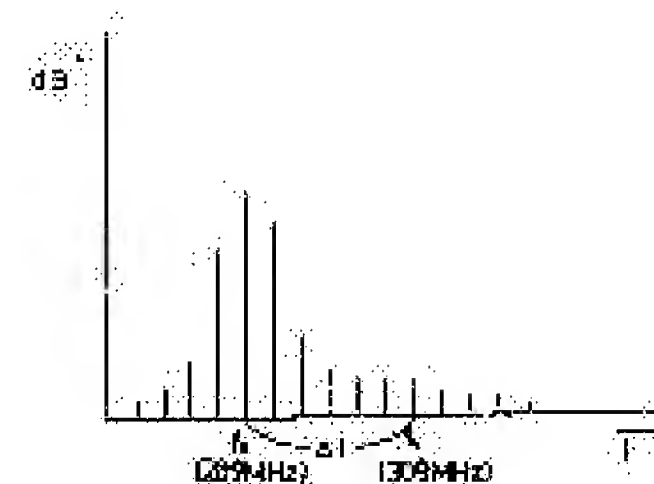
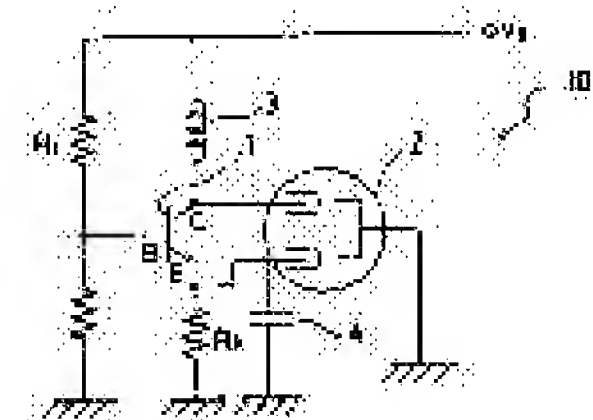
(72)Inventor : TAKADA TOMOSUKE

## (54) OSCILLATION CIRCUIT AND METHOD FOR CONFIRMING STABILITY OF OSCILLATION FREQUENCY OF OSCILLATION CIRCUIT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To recognize the stability of an oscillation circuit at a short time by making the resonance frequency of a resonance element lower than the resonance frequency of an elastic surface wave element within the range of about several MHz-several tens of MHz.

**CONSTITUTION:** When the resonance frequency  $f_1$  of the elastic surface wave SAW resonance element 2 is set higher than the resonance frequency of the resonance element 2 by about 20MHz, a system shifts stably from resonance by the resonance circuit to that of the SAW resonance element. Thus, the resonance frequency of the resonance element is set lower than the resonance frequency of the SAW resonance element by several MHz-several tens of MHz, preferably, about 20MHz. The SAW resonance element 2 is made into an intermittent oscillation state based on the power voltage of a pulse waveform and a spectrum is displayed in a display device such as a spectrum analyzer, for example. The stability of the oscillation frequency in the oscillation circuit can be recognized according to whether  $\Delta f$  shows about 20MHz.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-60211

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 03 B 5/30  
G 01 R 31/00  
// H 03 H 3/10

識別記号

A

庁内整理番号

6832-5 J  
7905-2 G  
8425-5 J

⑭ 公開 平成2年(1990)2月28日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 発振回路および発振回路の発振周波数の安定度を確認する方法

⑯ 特 願 昭63-212169

⑰ 出 願 昭63(1988)8月25日

⑱ 発 明 者 高 田 友 介 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社  
内

⑲ 出 願 人 アルプス電気株式会社 東京都大田区雪谷大塚町1番7号

⑳ 代 理 人 弁理士 野崎 照夫

明 細 書

1 発明の名称

発振回路および発振回路の発振周波数の安定度を  
確認する方法

2 特許請求の範囲

1. 発振用トランジスタと、弾性表面波共振素子  
と、共振素子とを含んだ発振回路であって、前記  
共振素子の共振周波数が弾性表面波共振素子の共  
振周波数より数MHz～数十MHz程度の範囲内にて  
低くされていることを特徴とする発振回路

2. 発振回路の電源をスイッチングして、電源が  
ON状態における弾性表面波共振素子の発振の瞬  
間の過渡状態の出力レベルを表示装置に表示して  
発振回路の安定度を確認することを特徴とする発  
振回路の発振周波数の安定度を確認する方法

3 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、SAWR(弾性表面波共振素子)を  
含んで成る発振周波数の安定化された発振回路な  
らびにその発振回路の安定度を確認する方法に関

する。

〔従来の技術〕

第1図は例えばUHF帯の低域周波数の300MHz  
付近の発振周波数により搬送波を形成し送信信号  
を送信するためのリモコンなどに使用される発振  
回路の回路図である。発振回路10は増幅器とし  
てのNPNトランジスタ1、SAW(Surface  
Acoustic Wave)共振素子2が設けられている。  
この発振回路10による発振は、まずトランジス  
タ1のベースBとエミッタE間に抵抗R1を介し  
てバイアス電圧V<sub>b</sub>を印加する。これによって図  
示のコイル3、コンデンサ4、SAW共振素子2  
のストレー容量などによって構成される共振回路  
の容量によりトランジスタ1が発振し、所定の発  
振周波数が得られる。

ところで、良好な発振周波数を得るためにはS  
AW共振素子2の発振が安定してなされる必要が  
ある。

従来、発振回路にSAW共振素子2を組み込む  
際に、コイル3、コンデンサ4などによって構成

される共振回路（以下、単に共振回路と記す）の発振状態が良好な否かは考慮されておらず、その後の検査によって良好な発振ができるようにしている。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記の検査法としてSAW共振素子を発振回路に組み込んだ状態で温度サイクルなどのサイクル試験を行ないSAW共振素子が正常に発振するかどうかを検査することが従来よりなされている。しかしながら、このような検査は長時間を要し、作業能率が増大するという不都合がある。また、検査に長時間を要するため、検査の並行処理が望まれないという不都合がある。

また、SAW共振素子の発振状態が検査の段階でのみ確認され、取り付ける段階で発振の安定化のための手段が何ら施されていないため、発振回路の信頼性が充分であるとはいえなかった。

本発明は上記従来の課題に着目してなされたものであり、発振回路の安定度の確認が短時間で

を中心とした数MHz～数十MHz程度の範囲内にて低くすることにより、弾性表面波共振素子の発振が発振不能となったり、共振素子による共振が続く不安定な状態となるのを回避できるようになり、発振回路の発振が安定して行なえるようになる。

さらに、このようにすれば、発振回路の検査の前段階で発振回路の安定化が図れるため、その後の検査によって発振状態を再検査できるようになり、発振回路の信頼性が向上する。

さらに本発明によれば、発振回路の発振の安定度の確認が電源がON状態における弾性表面波共振素子の発振の瞬間の過渡状態の出力レベルを表示し、共振素子の共振ポイントと、弾性表面波による出力ポイントとを比較することによって、確認できるようにしたため、従来のサイクル試験のような長時間にわたって検査をする必要がなくなる。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を図面によって説明す

なえるような発振回路の安定度の確認方法を提供することにある。

さらに、本発明の目的は、発振周波数の安定した、信頼性の高い発振回路を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、発振用トランジスタと、弾性表面波共振素子と、共振素子とを含んだ発振回路であって、前記共振素子の共振周波数が弾性表面波共振素子の共振周波数より数MHz～数十MHz程度の範囲内にて低くされていることを特徴とするものである。

さらに本発明は、発振回路の電源をスイッチングして、電源がON状態における弾性表面波共振素子の発振の瞬間の過渡状態の出力レベルを表示装置に表示して発振回路の安定度を確認することを特徴とするものである。

〔作用〕

上記した手段によれば、共振素子の共振周波数を弾性表面波共振素子の共振周波数より略20MHz

る。  
第1図は本発明の一実施例に係る発振回路の回路図、第2図は共振素子ならびに弾性表面波共振素子の出力レベルを示すグラフ、第3図は時間の経過に伴う共振素子による発振（LC発振）ならびに弾性表面波共振素子による発振状態の説明図、第4図は本発明に係る発振周波数の安定度を確認する方法を説明するための図である。

第1図に示す発振回路は従来の技術の欄で説明したものと、SAW共振素子2と、コイル3、コンデンサ4ならびにSAW共振素子2のストレー容量などによって構成される共振素子（以下、共振素子と記す）と発振周波数との関係が問題とされている点が異なっている。すなわち、第1図において符号1は発振器としてのNPNトランジスタであり、そのコレクタCはコイル3を介して電源V<sub>B</sub>に接続されている。また、トランジスタ1のエミッタEは、バイアス抵抗R3を介して接地されている。これによって、トランジスタ1のコレクタCとエミッタEとの間にはコレクタ・エ

ミッタ電圧  $V_{be}$  が印加されるようになっている。  
また、トランジスタ 1 のベース B はバイアス抵抗  $R_1$  を介して電源  $V_{cc}$  に接続されており、トランジスタ 1 のベース電流  $I_{be}$  などの動作点を設定できるようになっている。そして、トランジスタ 1 のベース B とエミッタ E との間にはバイアス抵抗  $R_1$  に基づいたバイアス電圧  $V_{be}$  が印加されるようになっている。

符号 2 は SAW (Surface Acoustic Wave) 共振素子を示しており、帰還容量としてトランジスタ 1 のコレクタ C とエミッタ E との間に接続されている。SAW 共振素子 2 は後述する LC 発振 (共振素子による発振) に関与するストレー容量が設けられている。そして、前述のようにこのストレー容量とコイル 3、コンデンサ 4 などによって共振回路が構成されている。そして、SAW 共振素子 2 の共振周波数  $f_1$  は前記共振素子 2 の共振周波数  $f_0$  よりも略 20MHz 程度高くなっている (第 2 図参照)。

例えば、共振周波数  $f_1$  が 309MHz である場合に

の幅  $\Delta f$  が狭すぎたり、又は広すぎたり  $f_0$  が  $f_1$  に対してプラス側に行った場合は、共振回路による発振が SAW 共振素子の領域に引き込まれないため、発振しなかったり、共振回路による発振 (LC 発振) のままの不安定な発振状態となる。

本実施例は上記のようなことをふまえて、共振素子の共振周波数が SAW 共振素子の共振周波数より数 MHz ～数十 MHz 好ましくは略 20MHz 低くなるように設定されているため、上記した理由により発振回路 10 の発振が安定になる。共振周波数  $f_1$  と  $f_0$  との関係が  $f_0 - f_1 \approx 20\text{MHz}$  の関係にないような場合は、コイル 3 の誘導リアクタンスやコンデンサ 4 の容量リアクタンスの大きさを変えることで  $f_0 - f_1 \approx 20\text{MHz}$  なる関係を満たすようにすればよい。

次に第 4 図によって、発振回路の発振周波数の安定度を測定する方法について説明する。

図中符号 1 は、第 1 図におけるトランジスタであり、ベース B・エミッタ E 間にバイアス電圧

は、 $f_0$  は 285 ～ 299MHz となるようになっている。なお、第 2 図においては、 $f_0$  が 289MHz の場合が記されている。

次に第 3 図によって、発振回路 10 の発振について説明する。

なお、第 3 図は時間の経過に伴って発振がどのように移行するかを示す図である。

電源  $V_{cc}$  が ON (第 3 図の a 点)、すなわち、トランジスタ 1 にバイアス電圧  $V_{be}$  が印加されるとともに、入力端子  $V_i$  を介して信号波が入力されると、共振素子の静電容量が変化し、共振素子の共振点 b に達し、LC 発振が生じる (第 3 図  $O_1$ )。その後 SAW 共振素子 2 の共振点への移行過程 (第 3 図  $O_2$ ) を経て SAW 共振点 c で安定した発振を続けるようになる。第 2 図に示すように SAW 共振素子 2 の共振周波数  $f_1$  が共振素子 2 の共振周波数  $f_0$  よりも略 20MHz 高く設定されていると、共振回路による共振から SAW 共振素子の共振へ安定して移行するようになることが確認されている。ところで、共振点  $f_0$  と  $f_1$  と

$V_{be}$  が印加されるようになっている。また、トランジスタ 1 のコレクタ C・エミッタ E 間にはパルス発生回路 20 より所定周期且つ所定レベルのパルス波が印加されるようになっている。これによって、トランジスタ 1 からはパルス波 20 に基づいたパルス波形の電源電圧が出力されるようになっている。この場合、LC 発振から SAW R 発振への移行 (例えば数  $\mu\text{sec}$ ) がパルス源形の電源電圧のパルスの 1 周期 (例えば 0.5sec) 内に起こるようになっている。そして、SAW 共振素子 2 はパルス波形の電源電圧に基づいて間欠的に発振動作がなされるようになっている。そして、発振状態とされると第 2 図に示すようなスペクトルが、例えばスペクトラムアナライザのような表示装置に表示されるようになっている。表示装置 21 に表示されるスペクトルは常に電源 ON の瞬間の SAW 共振素子 2 の過渡状態に基づくものとなっており、したがって、LC 発振から SAW R 発振への良好な移行が可能となるか確認できるようになっている。



発振回路の発振周波数の安定度の確認は、スペクトラムアナライザに表示された、第2図のようなスペクトルにおいて $\Delta f$ が略20MHzであるかどうか確認することで行なえる。略20MHzの場合（ただし $f_1 > f_0$ ）は発振回路が良好な発振を行ない得る状態と判断され、20MHzを大巾に超えた場合、又は20MHzより極端に少ない場合、あるいは $f_1 < f_0$ なる関係となった場合には発振回路による発振が不良と判断される。

なお、上記実施例ではトランジスタ1よりパルス波形の電源電圧がSAW共振素子に供給されるようになっているが、所定の周期のパルス波形の電源電圧が供給可能な手段なら特に上記に限定されるものでないことは勿論である。

#### 〔発明の効果〕

以上のように本発明によれば、共振素子の共振周波数を弾性表面波共振素子の共振周波数より略20MHz程度の範囲内にて低くすることにより、弾性表面波共振素子の発振が発振不能となったり、共振素子による共振が続く不安定な状態となるの

路図、第2図は共振素子ならびに弾性表面波共振素子の出力レベルを示すグラフ、第3図は時間の経過に伴う共振素子による発振（LC発振）ならびに弾性表面波共振素子による発振状態の説明図、第4図は本発明に係る発振周波数の安定度を確認する方法を説明するための図である。

1…トランジスタ、2…SAW共振素子、3…コイル、4…コンデンサ。

出願人 アルプス電気株式会社

代理人 弁理士 野崎 照夫

を回避できるようになり、発振回路の発振が安定して行なえるようになるという効果が得られる。

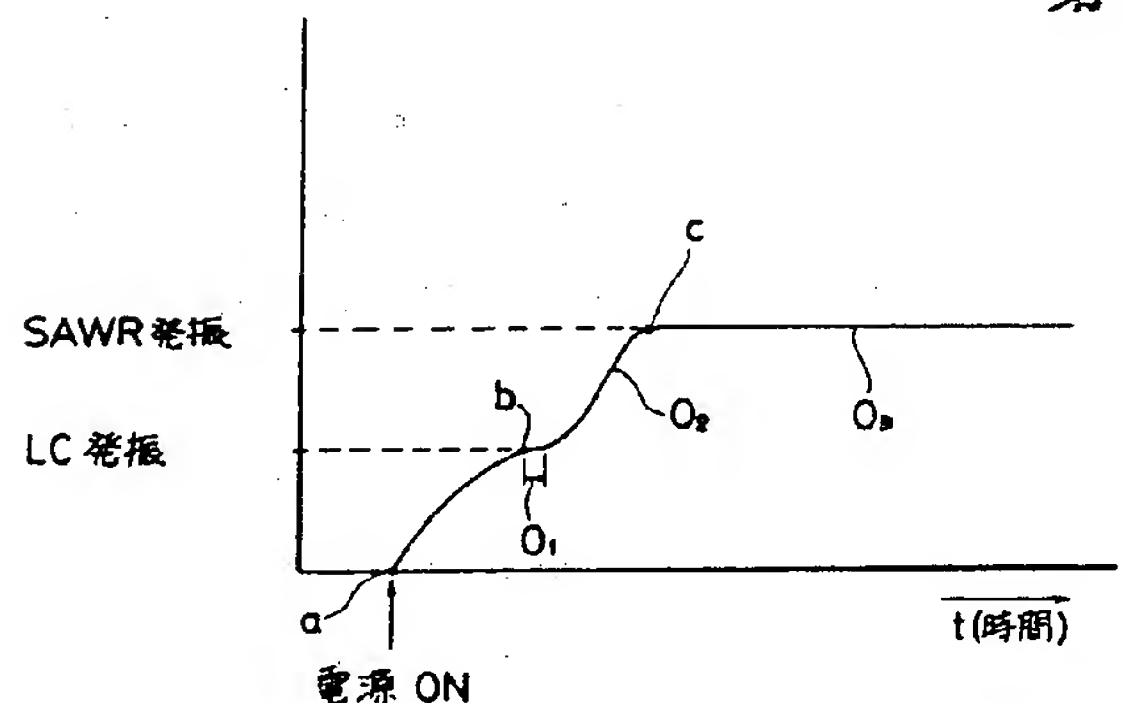
さらに、このようにすれば、発振回路の検査の前段階で発振回路の安定化が図れるため、その後の検査によって発振状態を再検査できるようになり、発振回路の信頼性が向上するという効果が得られる。

さらに本発明によれば、発振回路の発振の安定度の確認が電源がON状態における弾性表面波共振素子の発振の瞬間の過渡状態の出力レベルを表示し、共振素子の共振ポイントと、弾性表面波による出力ポイントとを比較することによってできるようにしたため、従来のサイクル試験のような長時間にわたって検査をする必要がなくなるという効果が得られる。したがって、通常の工程検査で発振状態の安定度の確認が行なえるようになる。

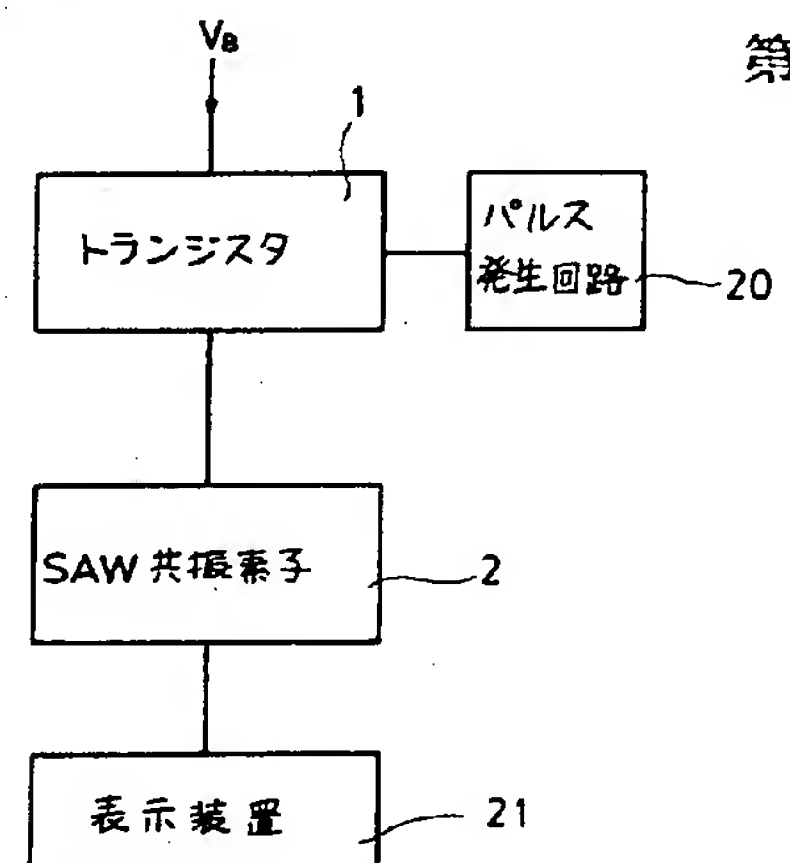
#### 4 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に係る発振回路の回

第3図

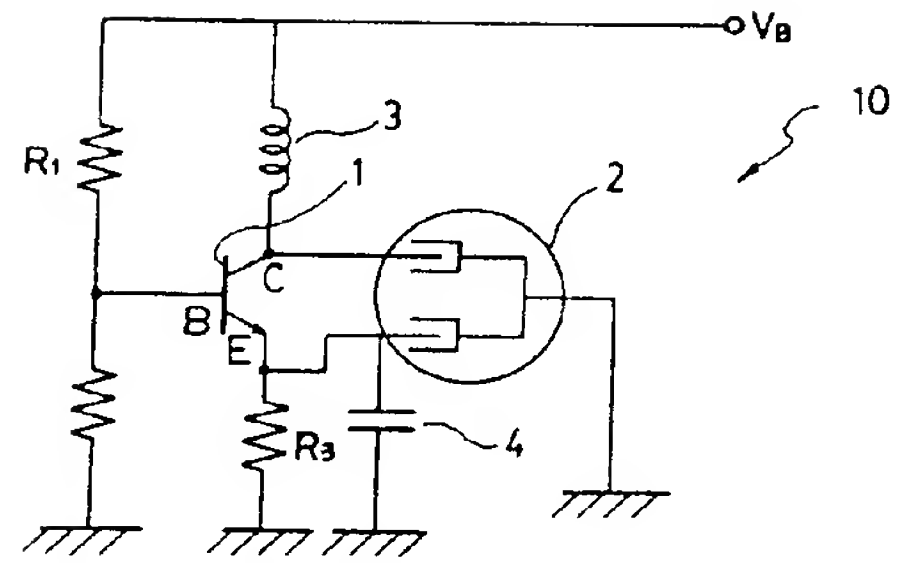


第4図

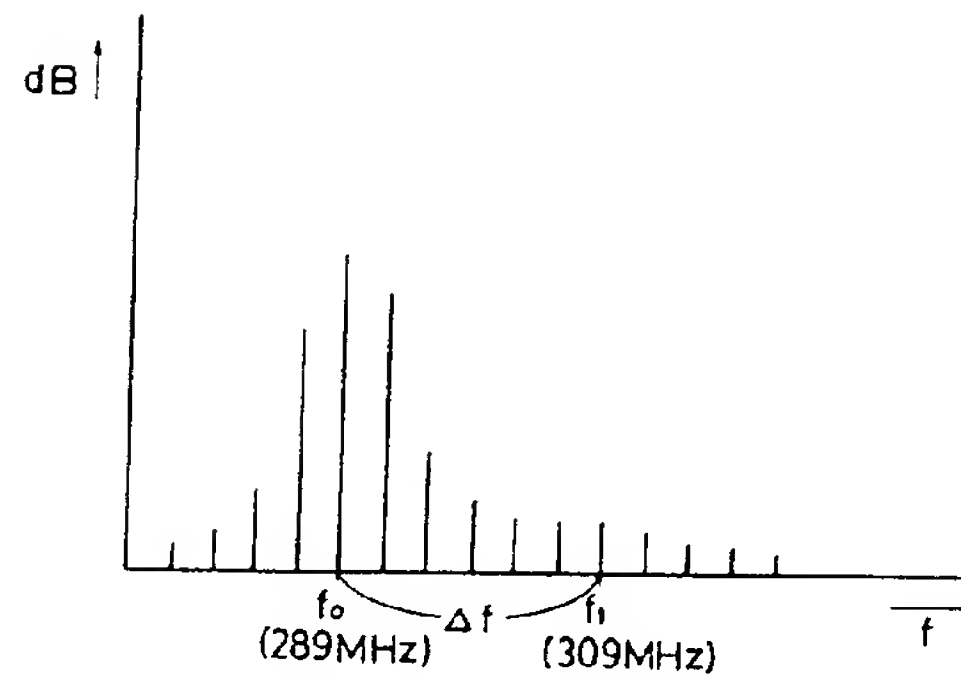


第 1 図

- 1・・・トランジスタ
- 2・・・SAW共振素子
- 3・・・コイル
- 4・・・コンデンサ



第 2 図



$f_0$ ・・・共振回路の共振周波数

$f_1$ ・・・弾性表面波共振素子の共振周波数